

An English language abstract of JP1994-041381

(Purpose)

This invention aim at offering canned and a synchronous linear motor which can cool a stator coil of a gap winding form synchronous linear motor without raising dust or gas.

(Constitution)

In the synchronous linear motor which consists of a stator(12) which stuck smooth band-like coils(5),(5) on both sides of a winding coil fixed frame(4) which consists of non-magnetic material, and a migration part(16) with a magnetic pole(13) which consists of a permanent magnet which was arranged on counter both sides of the stator(12) with being prepared in them through an opening, the canned and a synchronous linear motor is configured of a can(3) of light-gage and a rectangle which has a gap to both-sides of the band-like coils(5),(5) of the stator(12) and is fitting and fixing the vertical section of the winding coil fixed frame(4), refrigerant path(6) which is prepared between the can(3) and the band-like coils(5), end plates(8),(8) provided in the both ends of the longitudinal direction of the can(3), and a refrigerant supply(9A) and a refrigerant exhaust port (9B) provided with the end plate(8),(8).

(Function)

The band-like coils(5),(5) are cooled by circulation of a refrigerant. Moreover, the can(3) prevent raising dust and gas from the band-like coils(5),(5).

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 2 K 41/03識別記号 庁内整理番号  
A 7346-5H

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 実願平5-2841

(22)出願日 平成5年(1993)1月8日

(31)優先権主張番号 実願平4-69811

(32)優先日 平4(1992)9月9日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000006622

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72)考案者 横大路 光則

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

(72)考案者 宮本 恭祐

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

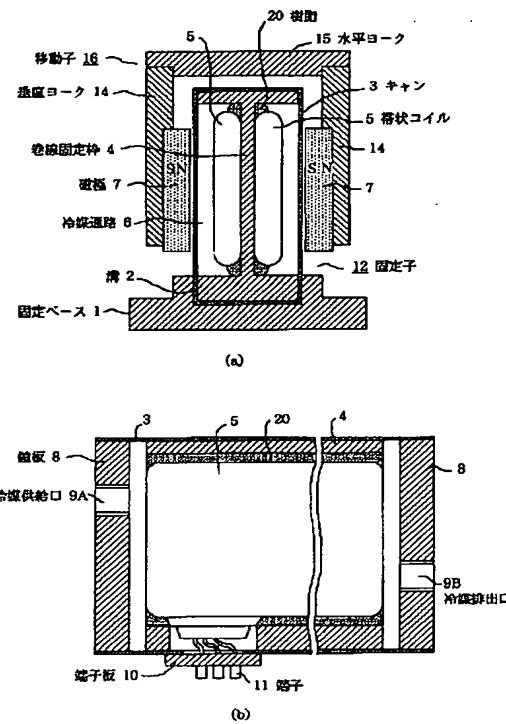
株式会社安川電機内

## (54)【考案の名称】 キャンド・同期リニアモータ

## (57)【要約】

【目的】半導体製造装置等クリーンルームや真空中での搬送装置に用いる、高精度・高頻度・微細送り駆動に適する、磁束貫通形のギャップワインディング形同期リニアモータの固定子コイルの冷却を発塵や発ガスなく行える、キャンド・同期リニアモータを提供することを目的とする。

【構成】良熱伝導・非磁性材よりなる巻線固定枠4の両面に平滑な帯状コイル5、5を貼付した固定子12と、この固定子12の両面に、空隙を介し、対向させて設けた永久磁石よりなる磁極13をもつ移動子16よりなる同期リニアモータにおいて、前記固定子12の帯状コイル5、5の両側面と間隙を持ち、巻線固定枠4の上下部を嵌合・固定した薄肉・長方形のキャン3と、このキャン3と帯状コイル5、5間にできる冷媒通路6と、前記キャン3の長手方向の両端部に設けた鏡板8、8と、鏡板8、8に設けた冷媒供給口9A、冷媒排出口9Bによりキャンド・同期リニアモータを構成する。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 非磁性材よりなる巻線固定枠(4)の両面に平滑な帯状コイル(5)、(5)を貼付した固定子(12)と、この固定子(12)の両面に、空隙を介し、対向させて設けた永久磁石の磁極(13)をもつ移動子(16)よりなる同期リニアモータにおいて、前記帯状コイル(5)、(5)の両側面と間隙を保ち、巻線固定枠(4)の上下部を嵌合・固定した、薄肉・長方形のキャン(3)と、このキャン(3)と帯状コイル(5)、(5)間にできる冷媒通路(6)と、前記キャン(3)の長手方向の両端部に設けた鏡板(8)、(8)と、この鏡板(8)、(8)に設けた冷媒供給口(9A)と冷媒排出口(9B)を備えたことを特徴とするキャンド・同期リニアモータ。

【請求項2】 前記巻線固定枠(4)をH形の良熱伝導材とし、上下のリップ部を、前記キャン(3)の上下部の内壁に緊密に嵌合した請求項1記載のキャンド・同期リニアモータ。

【請求項3】 前記巻線固定枠(4)を良熱伝導材とし、その頂部と底部にヒートシンク(17、17)部を形成し、前記キャン(3)の上下部にバルジ部(18、18)を設け、このバルジ部(18、18)に上記ヒートシンク(17、17)部を嵌合した請求項1記載のキャンド・同期リニアモータ。

【請求項4】 前記キャン(3)の側面を前記帯状コイル(5)、(5)の側面に密着させた請求項3記載のキャンド・同期リニアモータ。

【請求項5】 前記巻線固定枠(4)をV字状に折り曲げた良熱伝導材の薄板とし、V字状の外側・両側面に前記帯状コイル(5)、(5)もしくはV字状の外側・両側面および内側・両側面に前記帯状コイル(5)、(5)、(5)を貼付した請求項1記載のキャンド・同期リニアモータ。

【請求項6】 前記巻線固定枠(4)をX字状に折り曲\*

\* げた良熱伝導材の薄板とし、X字状の外側・両側面に、帯状コイル(5)、(5)をX字の側面に合わせ折り曲げ、貼付した請求項1記載のキャンド・同期リニアモータ。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の実施例を示す断面図および側断面図。

【図2】 本考案の第2の実施例を示す断面図。

【図3】 本考案の第3の実施例を示す断面図。

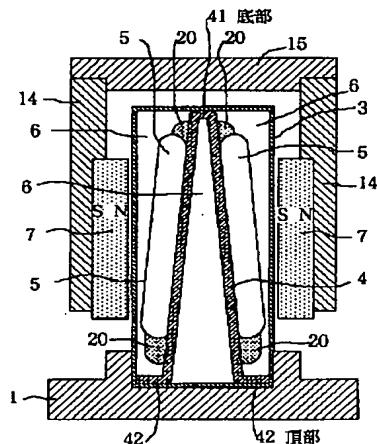
【図4】 本考案の第4の実施例を示す断面図。

【図5】 本考案の第5の実施例を示す断面図。

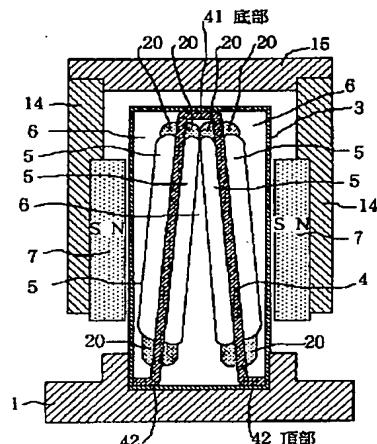
## 【符号の説明】

- 1 固定ベース
- 2 溝
- 3 キャン
- 4 巣線固定枠
- 41 底部
- 42 頂部
- 5 带状コイル
- 6 冷媒通路
- 7 磁極
- 8 鏡板
- 9A 冷媒供給口
- 9B 冷媒排出口
- 10 端子板
- 11 端子
- 12 固定子
- 13 磁極
- 14 垂直ヨーク
- 15 水平ヨーク
- 16 移動子
- 17 ヒートシンク
- 18 バルジ部
- 19 冷媒
- 20 樹脂

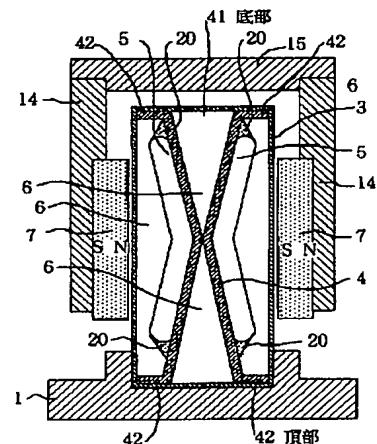
【図3】



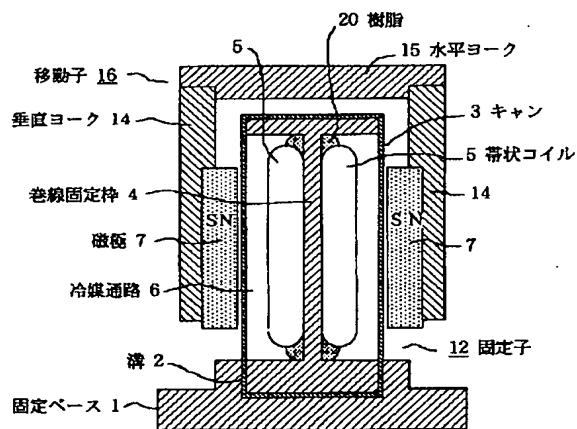
【図4】



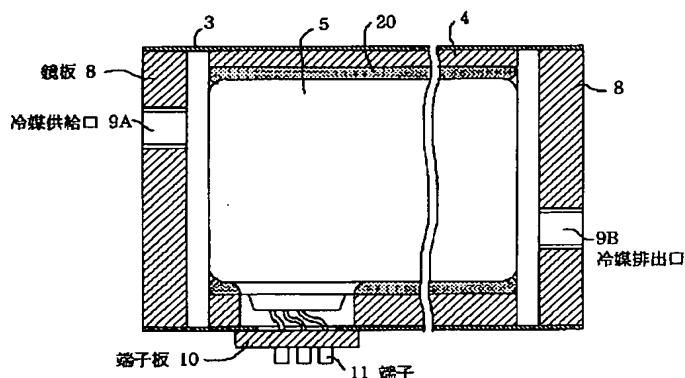
【図5】



【図1】

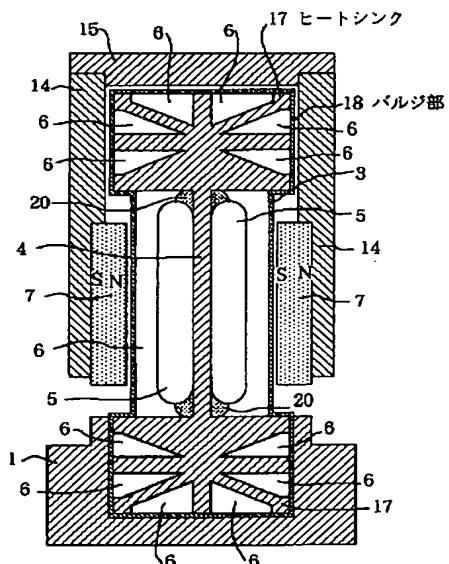


(a)



(b)

【図2】



(c)

**【考案の詳細な説明】****【001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、ギャップワインディング形同期リニアモータに関し、特に、半導体製造装置等クリーンルームや真空中での搬送装置に用いる、高精度・高頻度・微細送り駆動に適する。

**【002】****【従来の技術】**

ギャップワインディング形のリニアモータとして、非磁性材よりなる固定子枠の両面に平滑な帯状コイルを貼付した固定子の両面に、ギャップを介し、ムービング・マグネットを配置した磁束貫通形の同期リニアモータがある（例えば、実願平3-70570号公報）。

また、誘導電機形リニアモータのコイル端を非磁性体ダクトで包絡し、ダクト内に冷却媒体を流通させるものがある（例えば、実開平3-11380号公報、第7図）。

**【003】****【考案が解決しようとする課題】**

ところが、前者は固定子巻線の冷却が自然対流であるため冷却能力が低く、また、固定子巻線が直接外気に接触するのでクリーンルーム内や真空中で用いる場合、発塵や発ガスの可能性がある。

また、後者は、通常の誘導電機形リニアモータであり高精度・高頻度・微細送り駆動には適さず、コイルエンド部の冷却はできるが、コア内部までは十分に冷却できない可能性が高い。

そこで、本考案は磁束貫通形のギャップワインディング形同期リニアモータの固定子コイルの冷却を発塵や発ガスなく行える、キャンド・同期リニアモータを提供することを目的とする。

**【004】****【課題を解決するための手段】**

非磁性材よりなる巻線固定枠4の両面に平滑な帯状コイル5、5を貼付した固

定子12と、この固定子12の両面に、空隙を介し、対向させて設けた永久磁石よりなる磁極13をもつ移動子16よりなる同期リニアモータにおいて、

前記固定子12の帯状コイル5、5の両側面と間隙を持ち、巻線固定枠4の上下部を嵌合・固定した薄肉・長方形のキャン3と、このキャン3と帯状コイル5、5間にできる冷媒通路6と、前記キャン3の長手方向の両端部に設けた鏡板8、8と、鏡板8、8に設けた冷媒供給口9A、冷媒排出口9Bによりキャンド・同期リニアモータを構成する。

上記のキャンド・同期リニアモータの冷媒供給口9Aから冷媒19を供給し、冷媒通路6を流動させ、帯状コイル5、5の側面を直接冷却する。

### 【005】

#### 【作用】

上記手段により、冷却媒体の流通により、コイルが冷却される。キャンによりコイルからの発塵・発ガスを防止する。

### 【006】

#### 【実施例】

以下、本考案の実施例を図に基づいて説明する。図1(a)、(b)は本考案の一実施例を示す断面図および部分側断面図である。

固定ベース1の中央部には、長手方向の溝2を設けてある。溝2には、非磁性体よりなる角パイプ状の気密な薄肉のキャン3の下端を埋設・固定してある。

キャン3内には、アルミニウム、ステンレスや銅等の良熱伝導性・非磁性材よりなるH形の巻線固定枠4の上下端を固定してある。巻線固定枠4の両側面には、対称の平滑な帯状コイル5、5を、各相・各極を合わせて、貼付してある。

なお、帯状コイル5、5の上下端部を樹脂20により、巻線固定枠4に固定すると、固定がさらに強固になる。

キャン3内壁と帯状コイル5、5の間には、空間を設けてあり、冷媒通路6を形成してある。

キャン3の長手方向の両端部には、冷媒供給・排出パイプ(図示せず)を接続する冷媒供給口9A、冷媒排出口9Bを備えた鏡板8、8を液密に設けてある。キャン3の長手方向の一端部の底部には、端子板10を液密に固定してあり、端

子板10には端子11を設けリード線12を介し、帯状コイル5、5に多相交流を給電する。

上記の、固定ベース1、キャン3、巻線固定枠4、帯状コイル5、5、冷媒通路6、鏡板8、8および端子板10で固定子12を構成する。

キャン3の両側面には、空隙を介し、永久磁石よりなる複数の磁極13を対向させてある。磁極13は、強磁性体材よりなる垂直ヨーク14、14の長手方向に、所定のピッチで固定してある。垂直ヨーク14、14の頂部は、ワークの搬送用テーブルとなる強磁性体材よりなる水平ヨーク15で架橋してある。

上記の、磁極13、垂直ヨーク14、14および水平ヨーク15で移動子16を構成する。

図2に固定子12の第2の実施例の断面図を示す。

実施例の巻線固定枠4を良熱伝導性材として、その上下のリップ部を、方形もしくは長方形のヒートシンク17にしてある。

キャン3の上下部に方形もしくは長方形のバルジ部18を形成し、その外側は移動子16の磁極13、垂直ヨーク14、14と水平ヨーク15のなす空間内に間隙をもって移動自在に収納する。前記バルジ部18の内側には、ヒートシンク17を嵌合し、ヒートシンク17とバルジ部18によりキャン3の上下に冷媒通路6、6を形成する。

冷媒の供給は、実施例と同様に、上下の冷媒通路6、6の長手方向端部に設けた鏡板(図示せず)に設けた冷媒供給口(図示せず)から行い、排出は冷媒供給口と反対側に設けた冷媒排出口(図示せず)から行う。この場合、帯状コイル5の熱のほとんどは巻線固定枠4を介し、ヒートシンク17部から冷却される。さらに、キャン3の両側面を帯状コイル5、5の側面に密着させるようにしてある。

このようにすると、実施例に比べギャップを小さくでき、ギャップの磁気抵抗が減少し、効率が上がる。

図3に第3の実施例の断面図を示す。

実施例の巻線固定枠4を、アルミニウム、ステンレスや銅等の良熱伝導性・非磁性材の薄板を逆V字状に折り曲げて形成してある。巻線固定枠4の逆V字状外

側・両側面には帯状コイル5、5を接着剤等により貼付しており、帯状コイル5、5の上下端部は、樹脂20により固定してある。巻線固定枠4の底部41と頂部42をキャン3の内壁に、弾性をもって緊密に嵌合してある。

図4に第4の実施例の断面図を示す。

この例は、第3の実施例の巻線固定枠4のV字状の内側・両側面にも帯状コイル5、5を貼付してある。この場合、冷媒通路6は帯状コイル5、5とキャン3の成す隙間およびV溝内となる。

図5に第5の実施例の断面図を示す。

実施例の巻線固定枠4を、アルミニウム、ステンレスや銅等よりなる良熱伝導性・非磁性材の薄板をX字状に形成してあり、頂部42をキャン3の内壁に緊密に嵌合してある。帯状コイル5、5は、浅いV字状に折り曲げ、巻線固定枠4のX字状の外側・両側面に沿わせ、接着剤等により貼付してある。帯状コイル5、5の上下端部は、巻線固定枠4に樹脂20により固定してある。

この場合、冷媒通路6は帯状コイル5、5とキャン3の成す隙間およびX字状の内部の三角状の空間となる。

なお、第3ないし第5の実施例においては、帯状コイル5、5の側面と磁極7の側面は、傾斜をもって対向し、ギャップが不均一になるが、鎖交磁束は長手方向に一様であるため、磁束の大きさが高さ方向で不均一であっても、推力特性に影響しない。また、コアレスであるため、ギャップが不均一による磁気吸引力の不平衡も生じない。

### 【007】

以下に、動作を説明する。

帯状コイル5、5に多相交流を供給すると、磁極7との間の磁気作用により移動子14が長手方向に移動する。このとき、移動子14側には損失は生じないが、固定子11の帯状コイル5、5には銅損が生じる。

特に、起動・停止頻度が激しい微小送りの場合は、冷却を効率よく行う必要がある。通常、効率よく冷却するため、冷却媒体を直接発熱部に接触させるのが好ましい。

鏡板8に設けた冷媒供給口9Aから、水、フロリナート等の冷媒19を圧力を

掛けて供給すると、冷媒19は、冷媒通路6内を冷媒供給口9Aから冷媒排出口9Bに向かって流通し、直接的に帯状コイル5、5から、又間接的に巻線固定枠4を介し熱を奪う。

冷媒19は、循環パイプ（図示せず）を介し、途中に設けた放熱器（図示せず）により冷却されクローズに循環する。

### 【008】

#### 【考案の効果】

以上述べたように、本考案によれば、コイルを気密なキャン内に収納し、冷媒により直接冷却するので、コイルからの発塵や発ガスが室内に漏れることなく、効率よく冷却できる。また、巻線固定枠を介しコイルを剛性をもって支持できる。特に、第3ないし第5の実施例においては、巻線固定枠内にも冷媒通路を形成出来るとともに、実施例よりさらに剛性を向上出来る。

### 【009】